



Articulación del Sistema Regional de Innovación para Desarrollar Capacidad de I+D+i

Piñero, Alexander ¹ Arzola, Minerva ² Rodríguez Monroy, Carlos ³

Resumen

El sector de las Pequeñas y Medianas Industrias (PYMIS) constituye una proporción importante del tejido industrial del estado Bolívar. Sin embargo, en los últimos años se ha visto afectada su competitividad por la deficiencia en la capacidad de I+D+i, para la creación de nuevos productos que responda a las necesidades del mercado. El presente proyecto se planteó como objetivo evaluar, caracterizar y diseñar un modelo para articular el Sistema Regional de Innovación (SRI), para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i, en el sector de las PYMIS del estado Bolívar, Venezuela. El estudio se realizó a través de una investigación no experimental, tipo evaluativo y aplicado. La recolección de la información se realizó mediante la aplicación de tres tipos de encuestas, destinadas a los siguientes actores que conforman el SRI: PYMIS, centros y laboratorios de I+D e instituciones financieras públicas y privadas. En cada una se consideró el rol y las relaciones con la institución gubernamental que define la política de ciencia y tecnología. Entre las conclusiones se tiene que la falta de articulación de los actores del SRI, afecta al aprovechamiento de los recursos, a la infraestructura existente para la I+D+i, y a la respuesta por parte de las PYMIS a las oportunidades del mercado.

Palabras Clave: Sistema de Innovación, I+D+i, Capacidad de Innovación y PYMIS.

1. Docente del área de Tecnología de Procesos Productivos, Dpto. de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG). Investigador adscrito al Centro de Investigaciones Gerenciales de Guayana (CIGEG). Doctorando de Ingeniería de Organización y Administración de Empresas de la Universidad Politécnica de Madrid. alexanderpinero12@gmail.com.
2. Docente e Investigador Dpto. de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Experimental Politécnica (UNEXPO), Antonio José de Sucre, Ciudad Guayana, Venezuela. Doctora en Ingeniería Industrial de la Universidad de Zaragoza, España. minervarzola@yahoo.com.
3. Docente e Investigador Dpto. de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España. Doctor en Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid. crmonroy@etsii.upm.es.

Articulation of the Regional Innovation System for the Development of the R&D&i Capacity

Abstract

The sector of Small and Medium Industries (SMIs) constitutes a significant proportion of the industrial state of Bolívar. However, in recent years its competitiveness has been affected by deficiencies in the ability of R&D&i for creating new products that respond to market needs. This project seeks to evaluate, characterize and design model for articular the Regional Innovation System (RIS) in order to develop the capacity of the R&D&i in the SMI sector of Bolívar State, Venezuela. The study was conducted through non-experimental, evaluative and applied research. The data collection was done through three types of surveys, addressed to the following actors who make up the RIS: SMIs, R&D centers and laboratories and public and private financial institutions. In each of them the role and relations with the government institution that defines the policy of science and technology was considered. Among the conclusions it was found that the lack of coordination of the actors of the RIS affects the use of resources, the existing infrastructure for R&D&i and the response from the SMIs to market opportunities.

Key words: Innovation System, R&D&i, Capacities and SMIs.

1. INTRODUCCIÓN

Las estrategias para ser más competitivo se encuentran soportadas en la capacidad de un país de promover y aplicar sistemáticamente en sus cadenas industriales la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i), como motor de la competitividad y mejora de la productividad, impactando favorablemente en el desarrollo económico y social de las naciones. Estos cambios favorables avanzarán en un país, en la medida que se logre articular e integrar los actores que forman parte del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), como los son las universidades con sus respectivos centros I+D y su rol de generación de conocimientos y de formación de capital humano, las industrias quienes aplican los conocimientos y agregan valor, la administración pública quienes definen y coordinan las políticas CTI, entidades financieras de los sectores públicos y privados que aportan los recursos para los proyectos de I+D+i, y otros organismos asociados al SRI.

Ciudad Guayana es la principal región del desarrollo económico del estado Bolívar, es sede de las empresas Básicas de los sectores siderúrgicos que se encargan desde la extracción, procesamiento y transformación del mineral hierro, y la transformación de la Bauxita en aluminio primario. Con relación al sector de la industria del mineral de hierro y del aluminio,

las empresas destinan más del 60 por ciento de su producción al mercado internacional, el restante es para el consumo de la industria nacional transformadora aguas abajo. De acuerdo al informe del Ministerio del Poder Popular para la Planificación y la Finanzas (MPPPF, 2005) y la información suministrada por la Corporación Venezolana de Guayana (2009).

Las cadenas productivas de los sectores siderúrgicos y del aluminio, han impulsado el desarrollo industrial del estado Bolívar, contando en su estructura productiva con las empresas Básicas y con Grandes, Medianas y Pequeñas Industrias, que se han especializado en su gran mayoría como proveedores de productos y servicios industriales en el sector metalmecánico, para satisfacer las necesidades operativas de las empresas Básicas.

A pesar de que el sector de las PYMIS del estado Bolívar cuenta con un mercado cautivo y seguro, no le ha permitido un desarrollo integral en términos de orientar sus esfuerzos en innovar en nuevos productos o mejoras de procesos. Debido a la falta de personal calificado, la escasa vinculación con instituciones de investigación, la baja inversión I+D+i, la ausencia de la aplicación de política de innovación y la desarticulación de los miembros del SRI. Constituyen los principales obstáculos para generar bienes y servicios con un alto valor agregado. Esta situación desequilibra y convierte ineficiente el funcionamiento del SRI, influyendo en la alta dependencia tecnológica del país. Piñero, Arzola y Rodríguez-Monroy (2008).

En la elaboración del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) coordinado por Fundacite Bolívar (2008), se diagnosticaron las problemáticas que afectan la capacidad innovadora del sector de las PYMIS de la región, y que surgieron de los debates con los diferentes actores asociados al sector industrial, que participaron en la consulta, para la construcción del plan. Los siguientes son los puntos críticos que deben afrontar la política pública de CTI, de cambiar el modelo de desarrollo actual en el sector productivo de Guayana, basado en la alta dependencia tecnológica: La carencia de una sólida plataforma tecnológica e industrial que permita aprovechar los recursos minerales y materiales existentes en la región e impulsar el desarrollo “aguas abajo”. Falta de coordinación y articulación de los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación tanto regionales como nacionales. El alto nivel de dependencia tecnológica, la cual se pone de manifiesto en el bajo número de investigadores, la poca producción de tecnología nacional y un elevado número de procesos industriales dependientes de tecnologías foráneas.

Por lo ante planteado se detecta la problemática que presentan las PYMIS de la región por la baja capacidad en I+D+i y la falta de vinculación entre los miembros del SRI del estado Bolívar.

El presente proyecto se planteo como objetivo evaluar, caracterizar y diseñar un modelo para articular el Sistema Regional de Innovación, para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i, en el sector de las PYMIS del estado Bolívar, Venezuela.

Esta investigación se desarrolló en dos fases. La primera fase se realizó como una investigación no experimental de tipo evaluativo y la segunda fase como una investigación de tipo aplicada. Es un estudio evaluativo porque se diagnostica la situación actual del Sistema Regional de Innovación del estado Bolívar, a través del diseño y aplicación de tres tipos de encuestas, específicamente a partir del estudio de las fortalezas, debilidades de cuatro miembros claves del SRI (PYMIS, centros y laboratorios de I+D de las universidades regionales, las instituciones financieras publica y privadas, y la institución gubernamental).

La primera encuesta fue dirigida a las PYMIS que realizan actividades de I+D+i, que son reconocidas por los gremios y asociaciones empresariales e instituciones públicas y privadas de la región, por poseer experiencia y realizar actividades de innovación, en mayor o menor proporción. La muestra representa un 48% de las PYMIS. La segunda encuesta se aplicó a los centros de I+D y laboratorios pertenecientes a las universidades regionales UNEXPO y UNEG representando el 100% de la población con respecto a los centros disponibles para apoyar las actividades de investigación de las PYMIS de la región, en las áreas de materiales y mecánica, tales como: Corrosión y Biomateriales, Soldadura y Ensayos Metálicos, Ciencias de los Materiales, Diseño Mecánico, Ingeniería de Fabricación, Microscopia Electrónica, Difracción de Rayos-X, y los Laboratorios de Fundición y Recubrimientos Autocatalíticos. La tercera encuesta fué aplicada al sector financiero. La muestra estudiada fue el 27% de las 26 entidades financieras públicas y privadas ubicadas en la región, con el propósito de describir el tipo de instrumento financiero disponibles para las actividades de I+D+i que realizan las PYMIS.

En la segunda fase se logro la caracterización del SRI, y el diseño de un modelo para articular el SRI para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i, en el sector de las PYMIS.

2. Sistema de Innovación

El gobierno, la universidad y la industria se conjugan como tres actores fundamentales para el desarrollo de las actividades de I+D+i en la sociedad, la vinculación permite de acuerdo a las funciones de cada parte, establecer las relaciones con respecto al marco legal existente, a la demanda del mercado, a las capacidades de I+D+i y al financiamiento oportuno en proyectos investigación y desarrollo. En la actualidad la innovación se ha convertido en un proceso para la generación de conocimientos, a través de redes de apoyo y alianzas interdependientes con otros actores del Sistema de Innovación (SI).

Durante los últimos 20 años, el interés de estudiar el éxito que ha alcanzado un determinado país asociado a la capacidad de innovación y las tecnologías en su sector industrial, está determinando a la estructura y funcionamiento del sistema de innovación a la cual pertenece. Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993), destacan entre los primeros autores, que introducen la definición de SI.

En el libro verde de innovación de la Comisión Europea (1995: 5), se menciona que no existen unas fronteras cerradas entre la empresa innovadora y su entorno, que influye en ella, y que ella contribuye a transformar. Definiendo los "sistemas de innovación" como una dinámica compleja, están compuestos por la totalidad de las empresas de una industria, el tejido de las actividades económicas y sociales de una región e incluso la sociedad en su conjunto. La calidad del sistema educativo, el marco reglamentario, normativo y fiscal, el entorno competitivo y los socios de las empresas, la legislación sobre patentes y propiedad intelectual, la infraestructura pública de investigación y de servicios de apoyo a la innovación, son todos ellos factores inhibitorios o favorables.

El Sistema de Innovación se puede definir como el conjunto de instituciones y actividades relacionadas que interactúan con unidad de propósito, para la financiación, generación, difusión, transferencia y aplicación de conocimientos de I+D+i, dirigidas a satisfacer las necesidades y oportunidades de innovación en el mercado.

Diferentes investigaciones a nivel nacional e internacional han planteado estructuras y redes de apoyo, para que las empresas aumenten significativamente sus esfuerzos de innovación, y realicen las actividades de I+D+i, a través de la articulación y cooperación con los actores del sistema de innovación: Genatios y La Fuente (2004). Anlló y Peirano (2005). Kitagawa

(2007). Motohashi and Yun (2007). Fundación COTEC en España (2007). La OCDE (2005). Motohashi (2008). Contreras y Montiel (2010). Lemarchand – UNESCO (2010).

En Venezuela el interés de conformar y articular el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) para el Desarrollo Económico y Social de la Nación, tiene sus bases en el marco de las Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación, que adelanta e implementa el Gobierno Nacional. Se sustenta en el artículo 110 de la Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela, de 1999. En la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI, 2010). En el Plan Nacional de CTI (2005-2030). En el Plan Regional de CTI (2008-2013). Además en los lineamientos gubernamentales establecidos en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación (2007-2013). En todos estos planes y aspectos legales se reconoce la importancia de las actividades de innovación para el país, y se define objetivos y estrategias para la operatividad del SNCTI.

Es de mencionar que en la modificada LOCTI (2010), menciona la importancia de diseñar los mecanismos de integración de los actores del SNCTI, asignándole la responsabilidad de la coordinación a la autoridad nacional con competencia en materia de CTI.

Las PYMIS han sido reconocidas a nivel gubernamental como un sector prioritario en el desarrollo económico del país, específicamente en la Ley para la Promoción y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Industria y Demás Unidades de Producción Social del año 2008.

En las leyes y en los planes mencionados, se definen objetivos y beneficios a lograr para las PYMIS, en la que se destaca la conformación de un sistema de innovación para apoyar a las PYMIS en el desarrollo de los proyectos de I+D.

3. RESULTADOS

Con el análisis y procesamiento de los resultados como productos de la aplicación de las encuestas de investigación, se logro comprender la situación actual con relación a las debilidades y fortalezas del Sistema Regional de Innovación. Con esta información se realizó el diseño de un modelo para articular el SRI para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i, en el sector de las PYMIS del estado Bolívar, Venezuela.

3.1 Debilidades y Fortalezas del Sistema Regional de Innovación

3.1.1 A continuación se presentan las debilidades de los Miembros del SRI:

PYMIS:

A nivel interno se observa que muy pocas PYMIS poseen formalmente un departamento de I+D, presentan escasa inversión en investigación y desarrollo, falta de personal especializado para cumplir las funciones científica y tecnológica. La mayoría han realizado actividades de I+D+i con la utilización de recursos propios, y las innovaciones de productos no cuentan con mecanismos de protección industrial, representando un riesgo de plagio las innovaciones generadas por las PYMIS.

A nivel externo se detecta que la mayoría de las PYMIS consideran los instrumentos gubernamentales en I+D+i no son suficiente, y los procedimientos administrativos no facilitan los procesos de innovación en la empresas. El número de PYMIS beneficiadas por el financiamiento de instituciones gubernamentales en CTI es casi inexistente. Falta de apoyo gubernamental en las compras del estado en materia de sustitución de importaciones. En opinión de las empresas las políticas de I+D+i en Venezuela se encuentran muy bien definidas, pero en su aplicación presenta poco beneficios para la promoción y desarrollo de la I+D+i en las PYMIS de la región.

Las vinculación y la relación de las PYMIS con los centros de I+D de las universidades, se encuentran en niveles muy bajo para el trabajo de investigación conjunto. Ninguna de las empresas manifestó haber establecido alguna negociación de transferencia de tecnología con centros de I+D de la región.

Centros y Laboratorios de I+D:

A nivel interno se observa que los equipos e instrumentos de investigación presentan en algunos casos la obsolescencia tecnológica, por tal motivo se requiere la dotación de equipos de investigación, además de la formación de talento humano para la investigación, ampliación del espacio físico y el apoyo administrativo. Estas deficiencias limita la respuesta oportuna de los proyectos de I+D. Ninguno de los centros menciona haber obtenido o estar en tramites alguna patente como productos de sus actividades de I+D.

A nivel externo se detecta que varios centros de I+D tienen mecanismo de relación Universidad-Industria, encontrándose una mayor vinculación con las empresas básicas y en menor relación con las PYMIS de la zona. Esto es debido a que la gran empresa posee los recursos propios para financiar los proyectos de I+D, mientras que las PYMIS requiere del apoyo de financiamiento público para poder apalancar las actividades de I+D+i.

No existe transferencia de tecnología desde los centros de I+D hacia el sector productivo. La mayoría de las investigaciones han sido con fines prácticos, mostrando muy buenos resultados pero con fines académicos, sin lograr el aprovechamiento en la aplicación industrial.

Sector financiero público y privado:

A nivel interno se observa el desconocimiento de las necesidades y requerimientos de financiamiento de las PYMIS, en las actividades de I+D+i. Cabe resaltar que ninguna entidad financiera pública o privada del estado Bolívar ha recibido incentivos gubernamentales, para el financiamiento y promoción de actividades de I+D+i. Este resultado evidencia la escasa participación de las entidades financieras públicas y de la banca comercial del estado Bolívar en la promoción y financiamiento de las actividades de I+D+i.

A nivel externo se presenta el desconocimiento de las PYMIS de los planes y programas de financiamiento ofertados por los sectores públicos y privados para las actividades de la I+D+i, lo cual ocasiona la subutilización de los recursos disponibles en el sector financiero de la región. Otro de los factores que influye es la dificultad de las PYMIS para la utilización de los servicios financieros, debido a la cantidad de requisitos y condiciones exigidas para otorgar financiamiento plazos y condiciones de pago, tiempo del trámite y tasas de interés.

3.1.2 Fortalezas de los Miembros del SRI:

PYMIS:

A nivel interno algunas PYMIS, mencionan experiencia en realizar proyectos de I+D+i, a través del departamento de investigación y desarrollo, sensibilización y compromiso en reconocer que las actividades de I+D+i les ha permitido obtener beneficios al desarrollar nuevos productos y captar nuevos mercados, estableciendo alto interés de mejorar las capacidades de innovación, para el dominio tecnológico. Asimismo mencionan que tienen la práctica y conocimiento para aportar valor agregado a las materias primas de las cadenas siderúrgicas y del aluminio.

A nivel externo existen las siguientes condiciones favorables: marco legal y políticas públicas para apoyar y financiar las actividades de I+D+i. Centros y laboratorios de I+D de las universidades regionales con infraestructura científica y tecnológica al alcance de las PYMIS. Y el interés en la conformación de un SRI, para impulsar la vinculación y las relaciones de los miembros del sistema, en fortalecer el proceso de innovación en las PYMIS.

Centros y Laboratorios de I+D:

A nivel interno los centros y laboratorios de I+D poseen personal especializado en las áreas de materiales y mecánica con estudios de maestrías y doctorado, elevando el nivel y la calidad de los investigadores. Cuentan con una diversidad de líneas de investigación que les permiten ofertar y relacionarse con el sector productivo. Poseen conocimiento de las necesidades de investigación y desarrollo de la región, y de las políticas públicas en CTI que tiene definida el Gobierno Nacional.

A nivel externo plantean en sus objetivos principales la necesidad de vincularse con el sector industrial para el fortalecimiento de las actividades de I+D, a través de la elaboración y ejecución de proyectos de I+D, transferencia de tecnología, asistencia técnica y cursos de formación de personal, pertenecientes a las empresas tanto de las PYMIS como de empresas básicas.

Sector financiero público y privado:

La existencia y disponibilidad de instituciones financieras tanto públicas como privadas, con instrumentos financieros de apoyo a las actividades de I+D+i de las PYMIS.

Reconocimiento de las PYMIS a nivel gubernamental al ser incorporados en los objetivos y estrategias en el plan de desarrollo económico y social de la nación 2007-2013, en el plan nacional de CTI (2005-2030), y en la ley de PYMIS (2008). Con el propósito de fortalecer sus actividades de I+D+i, y facilitar las condiciones financieras públicas y privadas.

La política de compras públicas del ejecutivo nacional, en materia de sustitución de importaciones, promueven las actividades de innovación en las PYMIS, para su concreción, requieren del apoyo de recursos financieros.

3.2 Modelo para articular el SRI, para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i en las PYMIS.

En la figura 1, representa el diseño del modelo para articular el SRI, para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i en las PYMIS del estado Bolívar.

El modelo propuesto parte de la definición de los sistemas de innovación aportados por Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993), y de los Modelos de Sistema de Innovación: La Triple Hélice, por Etzkowitz, y Leydesdorff, (2000). Estructuras de Interfaz en el Sistema Español de Innovación, por Fernández de Lucio, L. & Conesa, F (1996). El

Modelo Fundación COTEC (1998), en el Sistema Español de Innovación. El Marco para la Medición de la Innovación en la empresa, por el Manual de OSLO-OCDE (2006). Estos modelos reflejan la necesidad de una mejor interacción y relación entre el gobierno, la universidad, la industria y otras instituciones que conforman el Sistema de innovación.

3.2.1 Caracterización del SRI de acuerdo al modelo planteado

El Sistema Regional de Innovación del estado Bolívar, está conformado por diferentes instituciones públicas y privadas, con gran oportunidad de integrar las capacidades, potencialidades y demandas de la I+D+i, para el desarrollo de nuevos productos con un alto contenido de conocimiento CTI. A continuación se describe la caracterización del SRI de la figura 1:

- Las empresas Básicas siderúrgicas y del aluminio, que producen desde la extracción hasta la elaboración de productos primarios, semielaborados y terminados, además poseen varios centros y laboratorios de I+D para atender sus necesidades internas. Empresas tuteladas por la Corporación Venezolana de Guayana, organismo adscrito al Ministerio de Industria Básicas y Minerías.
- El Sector universitario (UNEG, UNEXPO, UDO y otras regionales y nacionales tanto públicas como privadas), contando con carreras de formación técnica, y con centros y laboratorios de I+D, relacionados a las respectivas líneas de investigación de prioridad industrial, económica, social y ambiental de la región.
- El sector financiero público y privados cuenta con los mecanismos de apoyo para las actividades de I+D.
- El sector de las PYMIS y Gran Industria cuenta con buena infraestructura productiva para la transformación en industrias innovadoras.
- Las políticas públicas de CTI definen el apoyo a través del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias (MPPCTII), a través de su organismo adscrito Fundacite Bolívar, además el MPPCTII posee y coordina a nivel nacional, deferentes centros e institutos de investigación que pueden integrarse con las necesidades y oportunidades regionales en I+D.
- La presencia de varios ministerios y organismos gubernamentales que promueven y definen el desarrollo de la Política Industrial en el estado Bolívar. Con la oportunidad de crear y promover la apertura de mercados para la innovación y desarrollo de nuevos productos a través de las compras públicas.

3.2.2 Descripción del Modelo del SRI

El modelo para articular el Sistema Regional de Innovación se divide en tres niveles:

1. En el primer nivel es fundamental la coordinación e integración con los miembros involucrados en el SRI (Instituciones Públicas, Instituciones Financieras, Empresas Básicas Siderúrgicas y del Aluminio, Instituciones de Educación Universitaria, Centros y Laboratorios de Investigación y Desarrollo, Otras Industrias y los enlaces necesarios con Instituciones del Sistema Nacional de Innovación). En este nivel se tiene información con respecto a la situación actual de las necesidades y capacidades de la I+D+i, en función de las oportunidades de innovación en el mercado. Con estos requerimientos se posee en el SRI, un diagnostico del tipo de apoyo que demandan las PYMIS, y que miembro del sistema podrá atender las necesidades detectadas.
2. En el segundo nivel se procede con el diseño de objetivos y estrategias de I+D+i, que permita una mejor comunicación, compromiso y articulación institucional por parte de los miembros del sistema, para el optimo funcionamiento del SRI en apoyo a las PYMIS. En este nivel se debe definir el rol que debe desempeñar los miembros del sistema para la ejecución de las estrategias, en el logro de los objetivos propuestos.
3. El tercer nivel representa la evaluación del SRI, al comparar los resultados obtenidos con lo planificado en el nivel 2, permitiendo verificar si las estrategias definidas con los miembros del Sistema Regional de Innovación lograron generar mejores indicadores de I+D+i. Si los resultados son positivos las estrategias fueron bien diseñadas y ejecutadas. Por el contrario, si los resultados obtenidos por la ejecución de las estrategias, no lograron generar en las PYMIS una mejor capacidad de innovación, se debe revisar, que todas las actividades fueron implementadas según lo acordado con los autores del SRI.

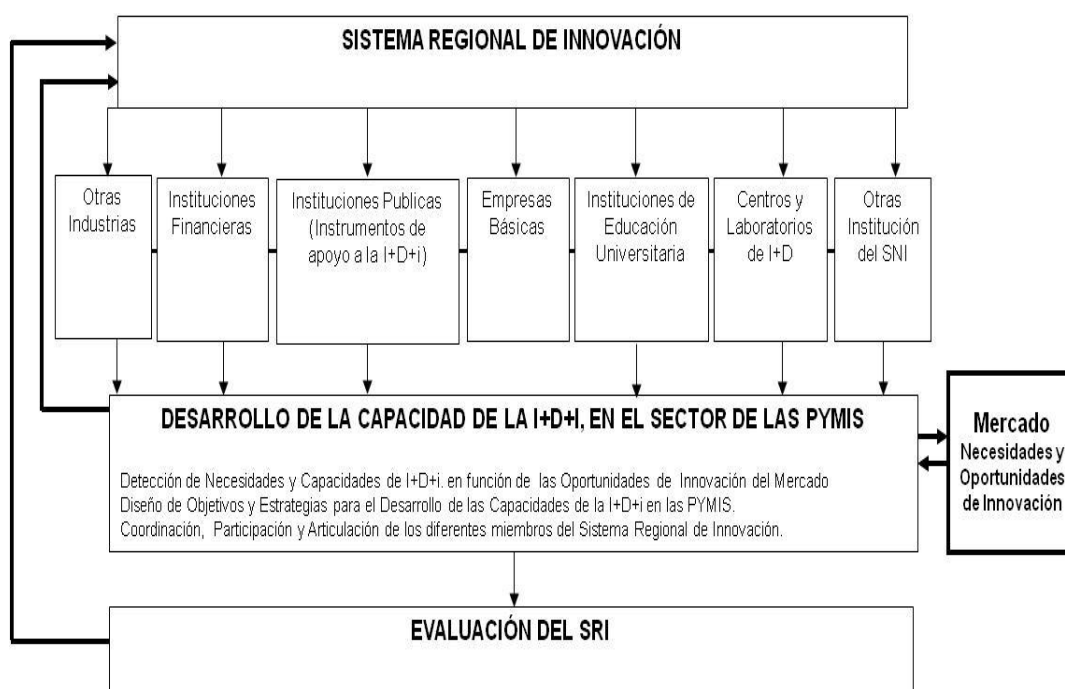


Figura 1. Modelo para Articular el SRI para el Desarrollo de la Capacidad de la I+D+i en las PYMIS.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados de cada uno de los miembros del SRI (PYMIS, centros y laboratorios de I+D de las universidades regionales, instituciones financieras públicas y privadas, e instituciones gubernamentales), se detecta la desarticulación del SRI del estado Bolívar, resultando indispensable una estructura de apoyo para el desarrollo de la I+D+i en las PYMIS.

En el estado Bolívar, el sector de las PYMIS constituyen una proporción importante del tejido industrial, sin embargo, en los últimos años se ha visto afectada su competitividad por la deficiencia en la capacidad de I+D+i y con bajo nivel de impacto en la creación de nuevos productos y/o procesos, para impulsar la sustitución de importaciones, y poder aportar conocimientos que permitan dar mayor valor agregado a la transformación de las materias primas, producidas por las empresas básicas de la región.

El desarrollo de las capacidades de la I+D+i en las PYMIS, depende de la articulación del SRI del estado Bolívar, representando el soporte necesario para generar mayor valor agregado a las materias primas de las cadenas productivas siderúrgicas y del aluminio.

A nivel gubernamental existe un marco legal y políticas públicas para fortalecer las actividades de I+D+i en las PYMIS. Y en los planes para el desarrollo económico y social de la nación, se reconoce la importancia de la PYMI, en facilitar las condiciones financieras públicas y privadas, con el propósito de desarrollar sus actividades de I+D+i, en articulación con los demás miembros de sistema de innovación.

El modelo propuesto se justifica por la importancia de lograr articular el Sistema Regional de Innovación para el desarrollo de la capacidad de la I+D+i en las PYMIS del estado Bolívar. El modelo se encuentra dividido en tres niveles de fácil interpretación, y puede ser aplicado en otras regiones a nivel nacional e internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anlló G, y Peirano F. (2005). *Una mirada a los Sistemas Nacionales de Innovación en el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) análisis y reflexiones a partir de los casos de Argentina y Uruguay*. CEPAL. Argentina.
2. Asamblea Nacional Constituyente (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial N° 36.860 30/12/1999.
3. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2010). *Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología e Innovación*. Gaceta Oficial No. 39.575, fecha 16/12/2010. www.asambleanacional.gob.ve. Consultada el (18/12/2010).
4. Comisión Europea (1995). *Libro Verde de Innovación*. Bruselas.
5. Contrera F, y Montiel, H. (2010). *El Sistema de Innovación: una revisión de literatura*. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management-XIV Congreso de Ingeniería de Organización. Donostia- San Sebastián, España. September 8th -10th 2010. ISBN: 978-84-95809-79-7.
6. Corporación Venezolana de Guayana (2009). www.cvg.com.
7. Etzkowitz, H and Leydesdorff, L. (2000). *The dynamics of innovation: from National Systems and ‘‘Mode 2’’ to a Triple Helix of university–industry–government relations*. Research Policy 29_2000.109–123.
8. Fernández de Lucio, L. & Conesa, F. (1996). *Estructuras de Interfaz en el Sistema Español de Innovación. Su papel en la Difusión de Tecnologías*. Centro de Transferencia de Tecnología. UPV, Universidad Politécnica de Valencia.

9. Freeman, C. (1987). *Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers, London.
10. Fundación COTEC. (1998). *Libro Blanco. El Sistema Español de Innovación Diagnostico y Recomendaciones*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Madrid. España. <http://www.cotec.es>.
11. Fundación COTEC (2007). *Libro Blanco "Las Relaciones en el Sistema Español de Innovación"*. España. <http://www.cotec.es>.
12. Fundacite Bolívar (2008). *Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2008-2013)*. Estado Bolívar Venezuela. <http://www.fundacite-bolivar.gob.ve/>. Consultada (30/03/08).
13. Genatios, C. y La Fuente, M. (2004). *Ciencia y Tecnología en América Latina*. Ediciones OPSU. Venezuela.
14. Gobierno Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2008). *Ley para la Promoción y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Industria y Demás Unidades de Producción Social*. Gaceta Oficial N° 5.890. <http://www.minci.gob.ve/doc/leypromociondesarrollopeque.pdf>. Consultada (29/01/09).
15. Kitagawa, F. (2007). *The Regionalization of Science and Innovation Governance in Japan*. Regional Studies Cambridge: Nov 2007. Tomo 41, N° 8; Pg. 1099.
16. Lemarchand, G.- UNESCO (2010). *Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Estudios y Documentos de Política Científica en ALC, Vol. I*. UNESCO. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe.
17. Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London.
18. Manual de Oslo -OCDE, (2006). *Guía para la Recogida e Interpretación de Datos Sobre Innovación. Tercera Edición. OECD- EUROSTAT*. ISBN 84-611-2781-1 – TRAGSA 2006. Comisión Europea.
19. Ministerio del Poder Popular para la Planificación y la Finanza (2005). Ventajas y oportunidades de los sectores competitivos. <http://www.mpd.gob.ve/venezuela-nva/segunda-parte.htm>. Consultada el (15/06/2009).
20. Motohashi, K and Yun, X. (2007). *China's Innovation System Reform and Growing Industry and Science Linkages*. Research Policy 36. 1251–1260.
21. Motohashi, K. (2008). Growing R&D Collaboration of Japanese Firms and Policy Implications for Reforming the National Innovation System. Asia Pacific Business

- Review. London Asia Pacific Business Review. London: Jul 2008. Tomo 14, N° 3; pg. 339.
22. Nelson, R. (1993). National Innovation Systems. Oxford Up, Oford.
 23. OCDE. (2005). Governance Innovation Systems. Volumen 1. Francia.
 24. Piñero, A. Rodríguez-Monroy, C. Arzola, M. (2008). *Sistema Regional de Innovación para el Fortalecimiento de la I+D+i, en el Sector Industrial del estado Bolívar, Venezuela*. Book of Abstracts - International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. CIO 2008. ISBN 978-84-96394-86-5. Burgos-España.
 25. Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030)*. www.gobiernoonlinea.ve/pncti.pdf. Consultada el (15/11/2005).
 26. Ministerio de Planificación. (2007). *Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013*. <http://www.mpppd.gob.ve>.